

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 4 7 0 9 8

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T	5/00		G 0 6 F	15/68 3 1 0 J
	1/00			15/64 4 0 0 A
H 0 4 N	1/60		H 0 4 N	1/40 D

審査請求 有 請求項の数 8

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-301002

(22) 出願日 平成7年(1995)11月20日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 井上 晃

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

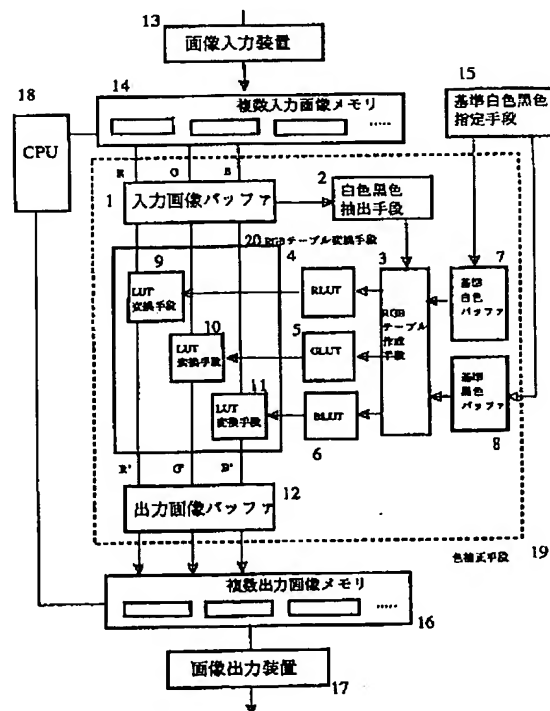
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 カラー画像処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、デジタル画像処理装置において、複数の入力画像のホワイトバランスを補正し、画像を高品質にすることを目的とする。

【解決手段】 複数入力画像メモリの画像すべてについて、以下の処理を行う。入力画像バッファ1に入力された画像データを元に、白色黒色抽出手段2によって白色RGB値と黒色RGB値を取得し、RGBテーブル作成手段3に入力する。あらかじめ、基準白色バッファ7には基準白色RGB値が保持されており、基準黒色バッファ8には基準黒色RGB値が保持されている。RGBテーブル作成手段3は、白色黒色抽出手段2の出力値と、基準白色バッファ7と基準黒色バッファ8の値を元に、RGBそれぞれのルックアップテーブルを生成し、RLUT4、GLUT5、BLUT6に保持する。RGBテーブル変換手段20は、RLUT4、GLUT5、BLUT6のデータを元に、画素値をテーブル変換し、出力画像バッファ12に出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力画像データから、画像中の白色画素と黒色画素の値を抽出するステップと、抽出された白色値と黒色値とあらかじめ与えられた基準白色値と基準黒色値とを基に、変換用テーブルを作成するステップと、作成したテーブルとを基に全画素にテーブル変換を施すステップとからなることを特徴とするカラー画像処理方法。

【請求項2】複数の入力画像データに対し同時に施すことにより、色調の統一を行うことを特徴とする請求項1記載のカラー画像処理方法。

【請求項3】入力画像データを保持する入力画像バッファと、画像から輝度のヒストグラムを算出するヒストグラム算出手段と、画像から白色画素と黒色画素のRGB値を抽出する白色黒色抽出手段と、基準白色を保持する基準白色バッファと、基準黒色を保持する基準黒色バッファと、色変換のためのルックアップテーブルを作成するRGBテーブル作成手段と、RGBそれぞれに対してテーブル変換を行うRGBテーブル変換手段と、色変換後の画像データを保持する出力画像バッファとを備えており、白色黒色抽出手段の中には、RGB値から輝度値を算出する輝度値抽出手段と、輝度のヒストグラムをとるヒストグラム算出手段と、ヒストグラムから最大輝度を得る最大輝度抽出手段と、ヒストグラムから最小輝度を得る最小輝度抽出手段とを備えることを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項4】複数の入力画像を保持する複数入力画像メモリと、複数の出力画像を保持する複数出力画像メモリと、色補正処理がすべての画像データに対して行われるように制御する手段とを更に備えることを特徴とする請求項3記載のカラー画像処理装置。

【請求項5】最小輝度RGB値のR、G、B値を同じ値にする補正して黒色値とする黒色値補正手段とを更に備えることを特徴とする請求項3又は4記載のカラー画像処理装置。

【請求項6】輝度のヒストグラムを算出する際に数画素おきに探索するように制御する画素間引き探索手段を更に備えることを特徴とする請求項3、4又は5記載のカラー画像処理装置。

【請求項7】ヒストグラムから最大輝度値を抽出する最大輝度抽出手段に替えて、Naを画素数のα%の数とす

$$(R-Y)' = (R-Y) \Delta RY \times Y / Y_{max}$$

$$(G-Y)' = (G-Y) \Delta GY \times Y / Y_{max}$$

得られたy, (R-Y)', (G-Y)' 信号を元に、CMY等の色に変換して出力する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像処理装置では、複数の画像を統合的に色補正したり、ホワイトバランスを補正したりすることはできないという問題があった。

ると、輝度の高いほうからNa番目の画素の輝度値を得る補正最大輝度抽出手段を備え、ヒストグラムから最小輝度値を抽出する最小輝度抽出手段に替えて、Nbを画素数のβ%の数とすると、輝度の低いほうからNb番目の画素の輝度値を得る補正最小輝度抽出手段を備えたことを特徴とする請求項3、4、5又は6記載のカラー画像処理装置。

【請求項8】画像データのノイズを除去し、輝度のヒストグラムを算出精度を高めるために、低周波濾過フィルタを更に備えることを特徴とする請求項3、4、5、6又は7記載のカラー画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル画像処理装置において、複数の入力画像のホワイトバランスを補正し、ばらばらの色調の統一を計る事により画像を高品質にする技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来この種の画像処理装置は、画像のホワイトバランスを補正するのに、一枚一枚手で画素値を補正し、オペレータが対話的に修正するものであった。ただし単一画像については、特開昭62-281070の装置のように、画像中の最大輝度値をもとに自動的に補正するものも存在した。図7を用いて特開昭62-281070をもとに従来の画像処理装置の実施例について説明する。

【0003】従来の装置の実施例は、画像メモリ100、最大輝度値抽出部101、補正量算出部102、補正ROM103、補正ROM104、マスキング回路105からなる。

【0004】入力されたY, R-Y, G-Y信号より、最大輝度値抽出部101により、画像中の最大輝度値、あるいは輝度の大きい10点の平均値Ymaxを求める。同時に、補正量算出部102において、最大輝度値Ymaxをもつ画素の色成分、R-Y, G-Yを、それぞれΔRY, ΔGYとして求める。Ymaxが輝度平均のときには、ΔRY, ΔGYもそれぞれ平均をとる。

【0005】このようにして求めた補正量より、以下の式を用いて、R-Y, G-Y信号を変換する。

【0006】

(1)

【0008】また、従来の画像処理装置では、入力信号として、Y, R-Y, G-Yというビデオ信号を対象にしているが、例えばパソコン上のデジタル画像処理においてはRGB信号が用いられる場合が多く、Y, R-Y, G-Y信号からRGBへの変換の工程でしばしばオーバーフロー(RGBのダイナミックレンジを越えてしまうこと)が起こり、モニタなどに表示する際に色が不

自然になることがあった。

【0009】また、従来の画像処理装置では、輝度の高い部分の情報のみを基にして色変換していたので、輝度の低い部分の品質を向上させることができなかった。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するため、本発明のカラー画像処理方法は、入力画像データから、画像中の白色画素と黒色画素の値を抽出するステップと、抽出された白色値と黒色値とあらかじめ与えられた基準白色値と基準黒色値とを基に、変換用テーブルを作成するステップと、作成したテーブルを基に全画素にテーブル変換を施すステップとからなる色補正処理を、複数の入力画像データに対し同時に施すことを特徴とする。

【0011】また、本発明のカラー画像処理装置は、複数の入力画像を保持する複数入力画像メモリと、複数の出力画像を保持する複数出力画像メモリと、色補正処理がすべての画像データに対して行われるように制御する手段と、入力画像データを保持する入力画像バッファと、画像から白色画素と黒色画素のRGB値を抽出する白色黒色抽出手段と、抽出する対象領域を指定する位置指定手段と、基準白色を保持する基準白色バッファと、基準黒色を保持する基準黒色バッファと、色変換のためのルックアップテーブルを作成するテーブル作成手段と、RGBそれぞれに対してテーブル変換を行う、RGBルックアップテーブル変換手段と、色変換後の画像データを保持する出力画像バッファとを備えたことを特徴*

$$I'(i, j) = (I(i-1, j-1) + I(i, j-1) + I(i+1, j-1) + I(i-1, j) + I(i, j) + I(i+1, j) + I(i-1, j+1) + I(i, j+1) + I(i+1, j+1)) / 9$$

となる。画素値がRGBのように3つある場合には、R、G、Bのそれぞれに局所平均フィルタを作用させればよい。低域濾過ステップ（ステップA1）の目的はノイズ低減であるが、高速処理を行う時にはこのステップA1を削除する。次に画像の輝度のヒストグラムを作成※

$$Y = 0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B \quad (3)$$

で得ることができる。その他にもR、G、Bの平均値、あるいはR、G、Bの最大値などをその画素の輝度（明るさ）Yとして採用することができる。ヒストグラム50を求めるには、画像データを端から走査していき、輝度Yの値のときには配列hist[Y]の値をインクリメントしていけば良い。また、処理時間を短縮するため、全画素を探索するのではなく、画素を間引いて数画素おきに探索し（ステップA2）、ヒストグラムを作成することができる。

【0017】画像中で輝度最大画素RGB値（Rmax, Gmax, Bmax）を求め（ステップA4）、続いて画像中で輝度最小画素RGB値（Rmin, Gmin, Bmin）を求める（ステップA5）。図5のヒストグラム50を参照すれば、画像中の輝度最大値と最小

*とする。

【0012】本発明の画像処理装置の作用について説明する。

【0013】図3と図4の流れ図を用いて、本発明の処理内容を説明する。これは処理対象となる複数の画像を統合的に白色補正するものである。

【0014】オペレータは、まず基準白色値と基準黒色値を指定し、システムはこれを記憶しておく（ステップS1）。複数の白色補正する画像データを保持しておき、その中から画像を一つずつバッファに入力し（ステップS2）、以下に示す白色補正処理を行って色補正を行う（ステップS3～S5）。1つの画像について処理が終了すれば、判定処理（ステップS6）によって残りの画像について逐次白色補正処理を行う。このようにして、処理すべき複数画像をすべて処理した後に終了する。白色補正処理は、まず入力画像データより、白色と黒色のRGB値を抽出する（ステップS3）。白色と黒色のRGB値を抽出する方法について、図4を用いて説明する。

【0015】まず画像データに対し、低域濾過フィルタを作用させる（ステップA1）。低域濾過フィルタの例として、近傍の画素の平均値を新しい画素値として採用する局所平均フィルタがある。

【0016】位置i, jにおける画素値を、I(i, j)とすると、3×3の局所平均フィルタを作用させた場合、その出力I'(i, j)は、

※する（ステップA3）。ここでいう輝度とは、RGB画素の明るさを数値で示した値のことを指すものとする。RGB値から輝度値を求める方法として、CIE-XYZ値のY値を用いる方法がある。RGB値がNTSC信号であると仮定すると、

画素を抽出することができる。輝度最大値Ymax51が求められれば、輝度最大画素RGB値は、もう一度画像を走査することによって輝度がYmax51のときのRGB値として求めることができる。同様に輝度最小値Ymin53が求められれば、輝度最小画素RGB値は、もう一度画像を走査することによって輝度がYmin53のときのRGB値として求めることができる。

【0018】また輝度最大画素RGB値を決定する際、全画素数のα%（α=0～0.1程度）の画素数をNaとすると、ノイズを考慮してNa番目の高輝度画素を輝度最大値として求めることができる。このときは、ヒストグラム50からα%の画素数分だけ低い輝度値Ymax'52を輝度最大値として用いる。そして、再び画像を走査し、Ymax'52以上の画素のRGB値を平均

することによって、輝度最大画素RGB値を決定することができる。輝度最小画素RGB値を決定する際にも、まず全画素数の $\beta\%$ ($\beta=0\sim0.1$ 程度)の画素数を N_b とすると、ノイズを考慮して N_b 番目の低輝度画素を輝度最小値として求めることができる。このときは、ヒストグラム50から $\beta\%$ の画素数分だけ高い輝度値 Y_{min}' 54を輝度最小値として用いる。そして、再び画像を走査し、 Y_{min}' 54以下の画素のRGB値を平均することによって、輝度最小画素RGB値を決定することができる。

*10

$$R_b = G_b = B_b = \text{MAX} (R_{min}, G_{min}, B_{min}) \quad (4)$$

次に、基準白色と基準黒色を元に変換用LUT (ルックアップテーブル)を作成する(ステップS4)。図6に、LUTの作成方法の一例を示す。あらかじめ基準白色60と基準黒色61はユーザから与えられている。基準白色60と基準黒色61と、画像から求めた白色RG※

$$R' = a \times R + b$$

$$a = (R_w - R_b) / (R_{w0} - R_{b0}) \quad (5)$$

$$b = R_{b0} - a \times R_b$$

次にRGB各変換特性を、それぞれルックアップテーブル(LUT)として記憶する。8bitの画素値を扱うときのLUTの例を、LUT67、LUT68、LUT69に示す。

【0022】最後に、作成したRGBの各LUTを用いて全画素の画素値を変換することで白色補正処理が終了する(ステップS5)。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施例であるカラー画像処理装置を図面を用いて説明する。

【0024】図1及び図2は本発明のカラー画像処理装置の実施例を示すブロック図である。

【0025】本発明の実施例は複数の入力画像を保持する複数入力画像メモリ14と、複数の出力画像を保持する複数出力画像メモリ16と、色補正処理がすべての画像データに対して行われるように制御するCPU18と、色補正手段19とから構成されている。色補正手段19は、入力画像データを保持する入力画像バッファ1と、画像から白色画素と黒色画素のRGB値を抽出する白色黒色抽出手段2と、基準白色を保持する基準白色バッファ7と、基準黒色を保持する基準黒色バッファ8と、色変換のためのルックアップテーブルを作成するRGBテーブル作成手段9と、RGBそれぞれに対してテーブル変換を行うRGBテーブル変換手段20と、色変換後の画像データを保持する出力画像バッファ12とから構成されている。

【0026】さらに白色黒色抽出手段2は、RGB値から輝度値を算出する輝度値抽出手段35と、ヒストグラムをとる際に画素値を間引いて探索する画素間引き探索手段43と、画像の輝度のヒストグラムをとるヒストグラム算出手段34と、ヒストグラムから最大輝度を得る

*【0019】このようにして求められた、輝度最大画素RGB値を白色RGB値(R_w, G_w, B_w)とし、輝度最小画素RGB値を黒色RGB値(R_b, G_b, B_b)とする。黒色RGB値としては、 R, G, B を同じ値にして記憶することもできる。 R, G, B を同じにする例として、式(4)のように輝度最小画素RGB値($R_{min}, G_{min}, B_{min}$)の最大の値を R_b, G_b, B_b として採用する方法がある。

【0020】

※B値62と黒色RGB値63とを用いて、R変換特性64、G変換特性65、B変換特性66を求める。R変換特性64を例として、求め方の一例を式(5)に示す。

【0021】

最大輝度抽出手段36と、ヒストグラムから最小輝度を得る最小輝度抽出手段37とを含んでいる。

【0027】スキヤナなどの画像入力装置13から入力された複数の画像データは、複数入力画像メモリ14に保持される。CPU18により、複数入力画像メモリ14から一つずつ色補正手段19にデータが入力されて処理される。

【0028】色補正手段19では、入力画像バッファ1に入力された画像データを元に、白色黒色抽出手段2によって白色RGB値と黒色RGB値を取得し、RGBテーブル作成手段3に入力する。

【0029】白色黒色抽出手段2においては、入力画像バッファ1のデータは画像データバッファ32に一時的に保持され、ヒストグラム算出手段34によって、輝度値のヒストグラムが算出される。

【0030】ヒストグラム算出手段34は、RGBから輝度値を算出する輝度値算出手段35に接続されている。

【0031】ヒストグラムを算出する前に、画像データバッファ32の内容に対し、低域濾過フィルタ33によってノイズ成分を除去し、再び画像データバッファ32にデータを書きもどすことにより、ノイズを除去する構成とすることもできる。

【0032】さらに、ヒストグラムを算出する時に、画素間引き探索手段43を用いて、画像全体を探索するのではなく数画素おきに画素値を取得しながら画像を探索してヒストグラムを作成することもできる。

【0033】ヒストグラム算出手段34で得られたヒストグラムから、最大輝度抽出手段36によって、画像中の最大輝度を持つ画素の輝度値 Y_{max} を抽出する。

【0034】また課題を解決するための手段の項で述べ

たように、最大輝度抽出手段36の代わりに補正最大輝度抽出手段44によって、全画素の $\alpha\%$ の画素数を N_a とすると、 N_a 番目に大きい輝度値を持つ画素の輝度値を採用して出力することもできる。

【0035】同様に、ヒストグラム算出手段34で得られたヒストグラムから、最小輝度抽出手段37によって、画像中の最小輝度を持つ画素の輝度値 Y_{min} を抽出する。

【0036】また課題を解決するための手段の項で述べたように、最小輝度抽出手段37の代わりに補正最小輝度抽出手段45によって、全画素の $\beta\%$ の画素数を N_b とすると、 N_b 番目に小さい輝度値を持つ画素の輝度値を採用して出力することもできる。

【0037】 Y_{max} を元に、最大輝度画素RGB値算出手段38を用いて、白色RGB値を算出して出力する。最大輝度画素RGB値算出手段38は、画像データバッファ32のデータを走査し、 Y_{max} 以上の画素のRGB値の平均を求める処理を行う。

【0038】 Y_{min} を元に、最小輝度画素RGB値算出手段39を用いて、黒色RGB値を算出して出力する。最小輝度画素RGB値算出手段39は、画像データバッファ32のデータを走査し、 Y_{min} 以下の画素のRGB値の平均を求める処理を行う。

【0039】最後に黒色値補正手段42によって、黒色値のRGB値を同一の値にする処理を行い、黒色RGB値を出力する。黒色値補正手段42の例として課題を解決するための手段の項の式(4)を実現する装置がある。あらかじめ、基準白色黒色指定手段15によって、基準白色バッファ7に基準白色RGB値が保持されており、基準黒色バッファ8に基準黒色RGB値が保持されている。

【0040】RGBテーブル作成手段3は、白色黒色抽出手段2の出力値と、基準白色バッファ7と基準黒色バッファ8の値を元に、RGBそれぞれのルックアップテーブルを生成し、RLUT4、GLUT5、BLUT6に保持する。

【0041】RGBテーブル変換手段20は、RLUT4、GLUT5、BLUT6のデータを元に、入力画像バッファ1の画素値をテーブル変換し、出力画像バッファ12に出力する。処理データは出力画像バッファ12からさらに複数出力画像メモリ16に出力されて保持されるが、一つの画像データが処理された後、CPU18によって、未処理の画像が複数入力画像メモリ14に残っているかどうかを調べる。未処理データがあれば、そのデータを色補正手段19に入力する。このようにして、複数入力画像メモリ14のデータをすべて処理し終わった後に、複数出力画像メモリ16の結果を、ハードディスク、モニタなどの画像出力装置17に出力する。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のカラー画

像処理装置は、複数の画像データを同時に処理することにより、合成表示された画像の色バランスを補正することが可能であるという効果がある。

【0043】また、RGB画像データを他の色座標系に変換することなく、色補正ができるので、高速に処理が可能という効果がある。

【0044】また、輝度の高い点(白色点)のみを補正するのではなく、輝度の低い点(黒色点)も補正することにより、従来よりも出力画像品質が向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラー画像処理装置の実施例を示すブロック図。

【図2】本発明のカラー画像処理装置の実施例を示すブロック図。

【図3】本発明のカラー画像処理方法の流れ図。

【図4】本発明のカラー画像処理方法の白色黒色抽出部の流れ図。

【図5】最大輝度及び最小輝度抽出の説明図。

【図6】ルックアップテーブルの説明図。

【図7】従来のカラー画像処理装置の実施例を示すブロック図。

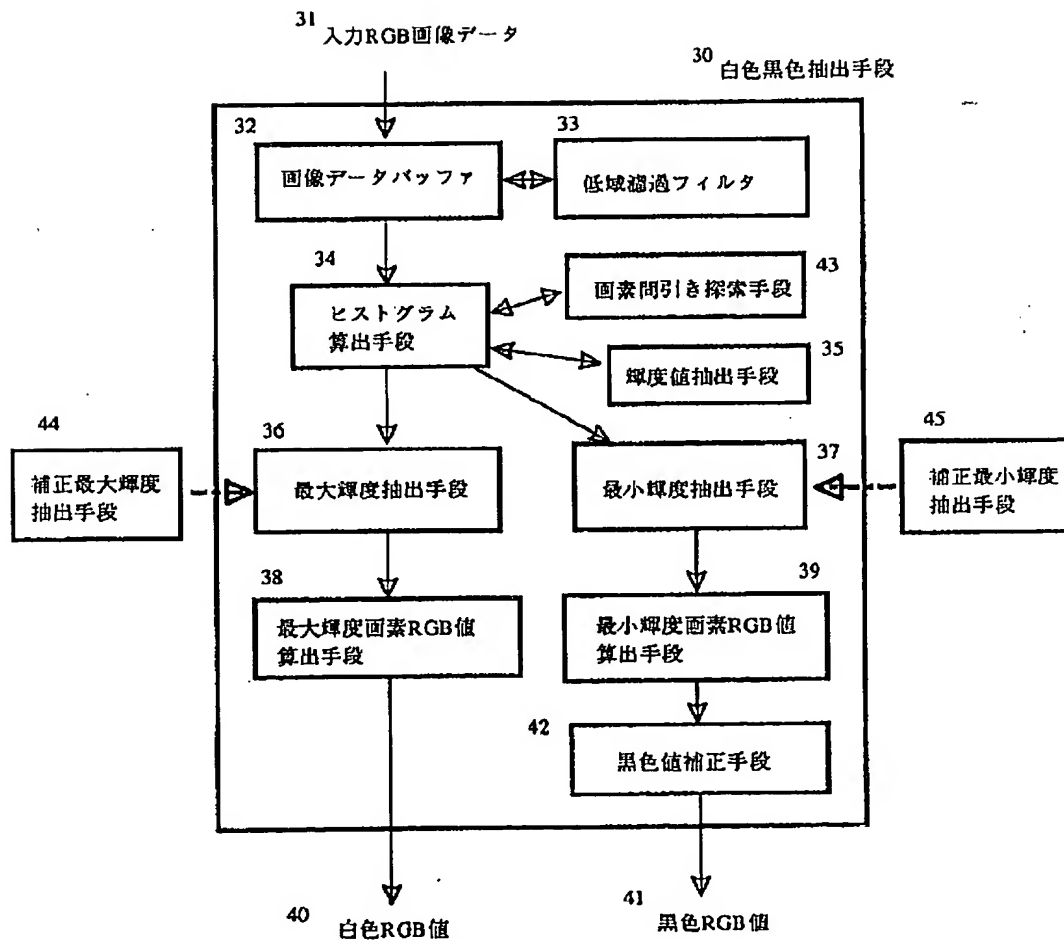
【符号の説明】

- 1 入力画像バッファ
- 2 白色黒色抽出手段
- 3 RGBテーブル作成手段
- 4 RLUT
- 5 GLUT
- 6 BLUT
- 7 基準白色バッファ
- 8 基準黒色バッファ
- 9 LUT変換手段
- 10 LUT変換手段
- 11 LUT変換手段
- 12 出力画像バッファ
- 13 画像入力装置
- 14 複数入力画像メモリ
- 15 基準白色黒色指定手段
- 16 複数出力画像メモリ
- 17 画像出力装置
- 18 CPU
- 19 色補正手段
- 20 RGBテーブル変換手段
- 30 白色黒色抽出手段
- 31 入力RGB画像データ
- 32 画像データバッファ
- 33 低域濾過フィルタ
- 34 ヒストグラム算出手段
- 35 輝度値抽出手段
- 36 最大輝度値抽出手段

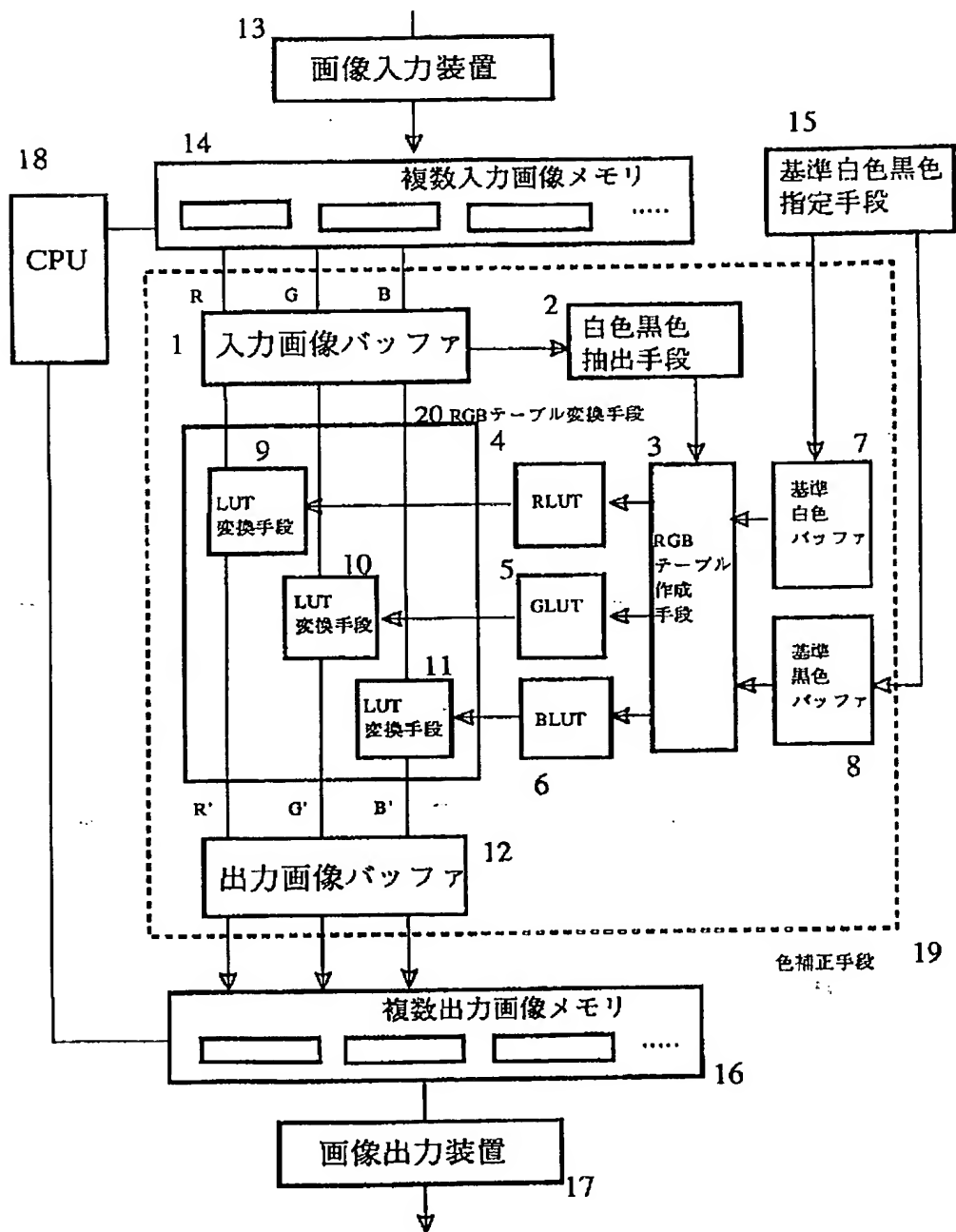
37 最小輝度値抽出手段
 38 最大輝度画素RGB値算出手段
 39 最小輝度画素RGB値算出手段
 40 白色RGB値
 41 黒色RGB値
 42 黒色値補正手段
 43 画素間引き探索手段
 44 補正最大輝度値抽出手段
 45 補正最小輝度値抽出手段
 50 ヒストグラム
 51 最大輝度値 Y_{max}
 52 補正最大輝度値 Y_{max}'
 53 最小輝度値
 54 補正最小輝度値 Y_{min}'
 60 基準白色

61 基準黒色
 62 白色RGB値
 63 黒色RGB値
 64 R変換特性
 65 G変換特性
 66 B変換特性
 67 Rルックアップテーブル
 68 Gルックアップテーブル
 69 Bルックアップテーブル
 100 画像メモリ
 101 最大輝度値抽出部
 102 補正量算出部
 103 補正ROM
 104 補正ROM
 105 マスキング回路

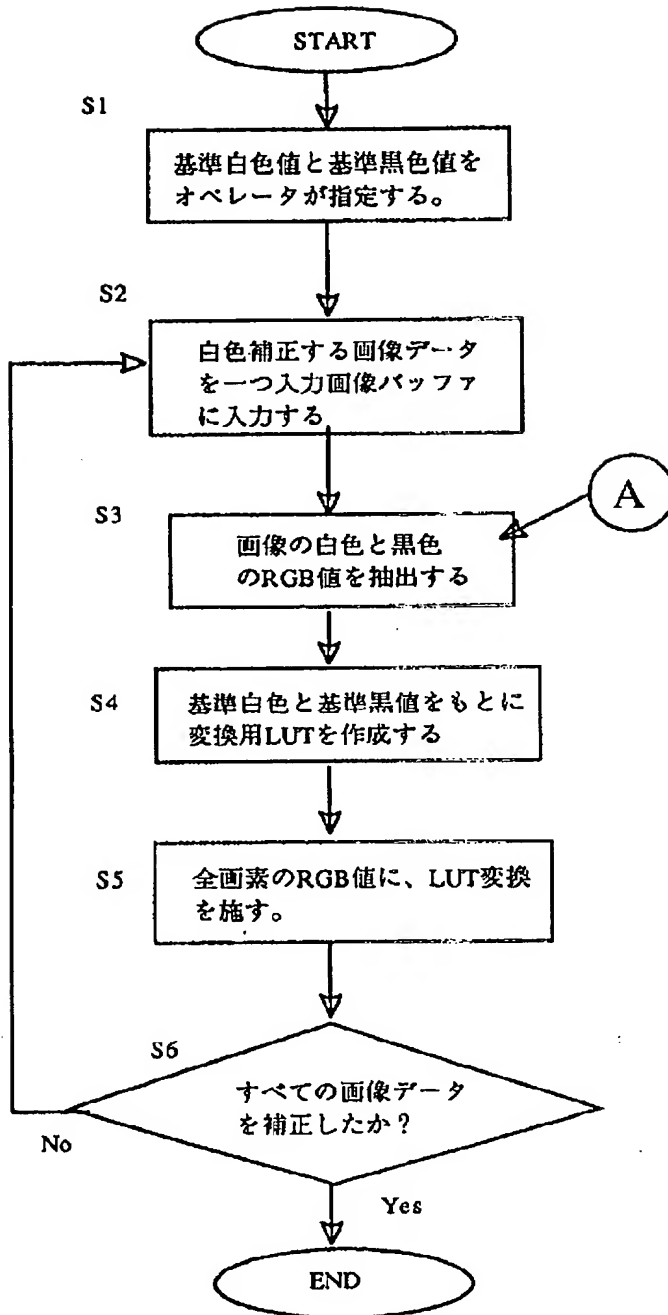
【図2】



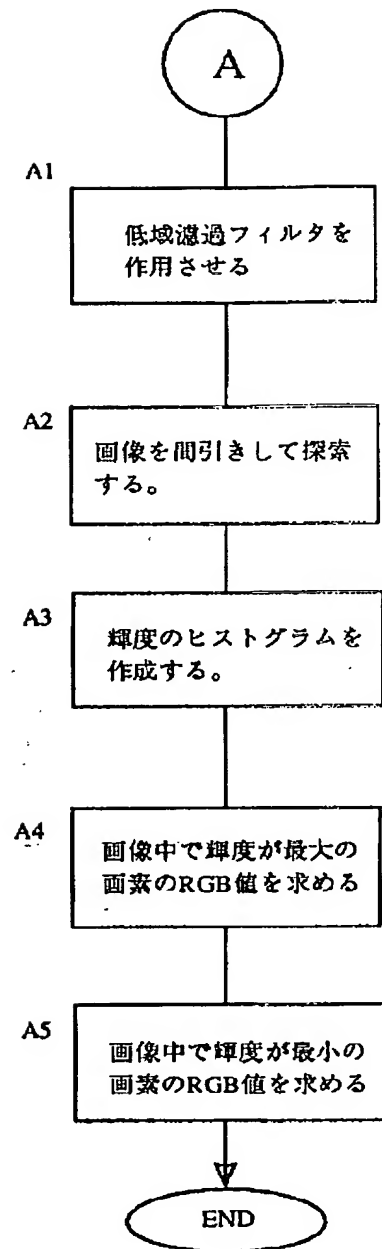
【図1】



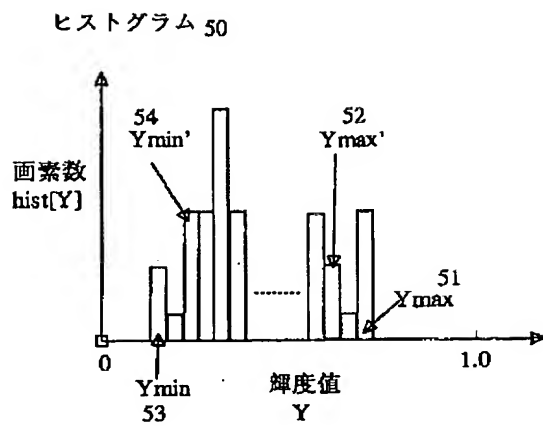
【図3】



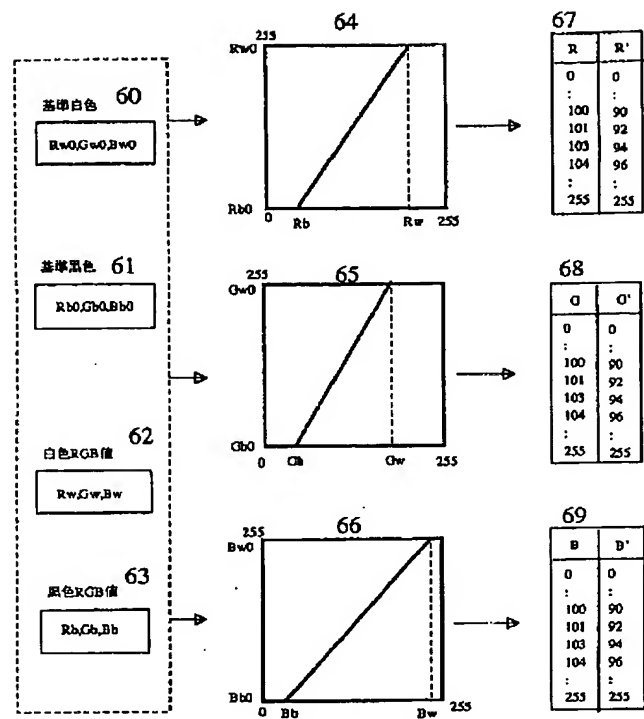
【図4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

